



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE

FACULTAD DE DERECHO

MAGÍSTER EN DERECHO PÚBLICO: TRANSPARENCIA, REGULACIONES Y CONTROL

**NEURODERECHOS: LA PROTECCIÓN DE LA ACTIVIDAD CEREBRAL Y LA
INFORMACIÓN PROVENIENTE DE ELLA FRENTE AL USO DE LAS
NEUROTECNOLOGÍAS**

**Breve descripción del estado del arte y análisis del avance del
Estado de Chile en la materia**

JUAN ALFONSO ALBA ALVARADO

Artículo Académico presentado a la Facultad de Derecho de la Universidad Finis Terrae,
para optar al grado de Magíster en Derecho Público: Transparencia, Regulaciones y Control

Profesor Guía: Dr. Ignacio Covarrubias Cuevas

Santiago, Chile

2022

ABSTRACT

El desarrollo de las neurotecnologías de Interfaz Cerebro Computadora, BCI, por las siglas del término en inglés (Brain Computer Interfaces), basada en el análisis de electroencefalograma e Inteligencia Artificial (IA), están permitiendo un acceso mayor y más rápido a la información acumulada en el cerebro de las personas otorgándole capacidad a las máquinas de leer nuestros impulsos mentales, procesarlos, interpretarlos y manipularlos. Ante este escenario un grupo de científicos proponen una legislación de vanguardia, actualizando o creando nuevos derechos humanos, acorde con el siglo XXI, la era digital y la tecnología del futuro.

El presente artículo pretende describir el origen y conceptualización de los denominados neuroderechos, dando cuenta del estado del arte en los principales instrumentos de legislación internacional, y analizar el caso de Chile país pionero en esta regulación de frontera.

Palabras clave: Neuroderechos, Interfaz Cerebro Computador, Derechos Humanos, Regulación Internacional, Caso Chileno.

ABSTRACT

The development of Brain Computer Interfaces (BCI) neurotechnologies, based on electroencephalogram analysis and Artificial Intelligence (AI), are allowing greater and faster access to the information accumulated in people's brains, giving machines the capacity to read, process, interpret and manipulate our mental impulses. Faced with this scenario, a group of scientists propose a vanguard legislation, updating or creating new human rights, in accordance with the 21st century, the digital era and the technology of the future.

This article aims to describe the origin and conceptualization of the so-called neuro-rights, giving an account of the state of the art in the main instruments of international legislation, and to analyze the case of Chile, a pioneer country in this frontier regulation.

Key words: Neurorights, Brain-Computer Interface, Human Rights, International Regulation, Chilean Case.

INDICE

Contenidos	Pág.
1. Introducción.....	4
1.1 La urgencia de este tema es clara.....	5
1.2 Prevención al Lector.....	6
2. Neuroderechos: la necesidad de proteger especialmente la actividad cerebral, así como la información proveniente de ella.....	10
3. Hacia nuevos derechos humanos, los Neuroderechos.....	16
4. Rafael Yuste, Universidad de Columbia e iniciativa Neurorights.....	19
5. Los Neuroderechos en la propuesta de Rafael Yuste.....	20
5.1 El Derecho a la Privacidad Mental y al Consentimiento.....	20
5.2 Derecho a la Identidad y a la Toma de Decisiones.....	20
5.3 Derecho al Aumento Cognitivo Justo y Equitativo.....	21
5.4 Derecho a la Ausencia de Sesgos.....	21
6. Los Neuroderechos en la propuesta de Marcelo Ienca y Roberto Andorno.....	22
6.1 Derecho a la Libertad Cognitiva.....	22
6.2 Derecho a la Privacidad Mental.....	23
6.3 Derecho a la Integridad Mental.....	24
6.4 Derecho a la Continuidad Psicológica.....	26
7. Los Neuroderechos y su manifestación en Instrumentos de Derecho Internacional y Políticas Públicas.....	27
8. Chile, pionero en legislar sobre Neurotecnologías, Regulación y Marco Jurídico de los Neuroderechos.....	30
8.1 Reforma Constitucional, Ley N° 21.383.....	30
9. El Proyecto de Ley Sobre Protección de los Neuroderechos (Boletín N° 13828-19).....	33
10. Reflexiones Finales.....	38
11. Bibliografía.....	43

1. INTRODUCCIÓN

En agosto de 2020, el presidente de la República, Sebastián Piñera, anunciaba los primeros pasos para instaurar la quinta generación de tecnologías móviles 5G en Chile, señalando: *“...el 5G es un tremendo salto hacia adelante, es un salto cósmico, es un salto copernicano, porque realmente, lo que va a significar la tecnología 5G es un cambio aún mayor en nuestras vidas de lo que ha significado todas las tecnologías anteriores, la posibilidad de que las máquinas puedan leer nuestro pensamiento, incluso puedan insertar pensamientos, insertar sentimientos en nuestros cerebros, y va a transformarse el 5G en el verdadero sistema nervioso de nuestra sociedad”*¹.

Las palabras del ex presidente de la República parecen sacadas de un guion de ciencia ficción, ¿será posible leer los pensamientos de otra persona?, ¿será posible insertar pensamientos y emociones en un cerebro humano? En la actualidad, la posibilidad de que terceros puedan acceder a nuestros datos personales, es una realidad con la que convivimos a diario, pero que terceros puedan acceder a nuestros pensamientos y emociones, es inquietante y será factible en el futuro cercano, según prestigiosos científicos.

La neurociencia, desde hace una década ha logrado que la lectura del cerebro y su posterior escritura dejen de ser ciencia ficción. En 2004, una persona se sometió a una cirugía para instalarse una antena que descifrara colores infrarrojos y ultravioletas; haciendo mejoras posteriores que permitieran percibir imágenes, videos, música y llamadas de aparatos externos.²

Luego, en 2011, por medio del uso de Inteligencia Artificial se logró realizar un mapeo de la información que los ojos humanos enviaban al cerebro, para así poder descifrar imágenes en

¹ Texto obtenido de la web: <https://www.youtube.com/watch?v=2bVp8idIdQE>

² Informe de la comisión de desafíos del futuro, ciencia, tecnología e innovación, recaído en el proyecto de ley, sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías. Boletín N°13.828-19.

Disponible en: http://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13828-19

las que el humano está pensando. Este hecho supuso el comienzo de una era en que la barrera de la integración cerebro-máquina es cada vez menos difusa.³

Actualmente la tecnología de lectura de cerebros, tanto invasiva como no invasiva, es una realidad, un estudio señala que un paciente que presentaba parálisis del cuello hacia abajo, implantó electrodos en los músculos de los brazos del paciente, conectados a una computadora que cumplía la función de médula espinal artificial, con lo que se logró fortalecer la musculatura de los brazos con cargas eléctricas, permitiendo a la persona alimentarse y beber agua por sí mismo.⁴ El desarrollo de las interfaces cerebro-máquina y la evolución de la IA son la clave para leer la actividad de las ondas cerebrales y también, escribir información nueva en ellas. Puede ser un electrodo que se pone en el cráneo o un microchip que se inserta directamente en el cerebro. Estos sensores recogen los datos de la actividad neuronal y los envían a un computador, donde los algoritmos los procesan e interpretan: así podemos llegar a saber qué hay codificado en nuestras neuronas. También funciona al revés: el computador puede introducir información nueva en el cerebro modificando su actividad.⁵

1.1 LA URGENCIA DE ESTE TEMA ES CLARA

Las neurotecnologías son neutras, por lo que su mal uso, también pueden representar una amenaza a una idea fundamental de la humanidad, la idea de que la mente es una especie de último refugio de la libertad personal y de la autodeterminación.⁶

La base de la Inteligencia Artificial (IA) moderna son las redes neuronales. Las interfaces cerebro computador (BCI), utilizan algoritmos que identifican la acción que se quiere

³ Informe de la comisión de desafíos del futuro, ciencia, tecnología e innovación, recaído en el proyecto de ley, sobre protección de los neuroderechos y la integridad mental, y el desarrollo de la investigación y las neurotecnologías. Boletín N°13.828-19

⁴ National Geographic. Los retos de la neurotecnología en tiempos de inteligencia artificial, https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/retos-neurotecnologia-tiempos-inteligencia-artificial_15289

⁵ El País, Así funcionan los dispositivos que leen y modifican el cerebro para mejorar capacidades humanas. https://elpais.com/retina/2020/08/28/tendencias/1598608136_113998.html

⁶ Ienca, Andorno 2021, Hacia Nuevos Derechos Humanos en la era de la Neurociencia y la Neurotecnología <https://www.redalyc.org/journal/3400/340067606006/html/>

realizar, al igual que el autocompletado del procesador de texto, que adivina la palabra que estamos escribiendo, estos algoritmos adivinan la intención de la acción que se pretende realizar y la completan, el peligro, radica en que también empiezan a tomar control sobre la decisión y eso entraña problemas éticos de gran profundidad, ya que pueden alterar la base de lo que es el ser humano.⁷

Mientras que el cuerpo puede ser fácilmente sujeto de la dominación y control de los demás, nuestra mente, junto a nuestros pensamientos, creencias y convicciones, están en gran medida más allá de los ataques externos. No obstante, frente al avance del mapeo neuronal y las neurotecnologías, la “mente” podría ya no ser la fortaleza inexpugnable que creíamos.⁸

“Las neurotecnologías tienen el potencial de permitir el acceso de al menos algunos componentes de la información contenida en nuestros cerebros, convirtiéndose en una potencial amenaza a la capacidad de los humanos a gobernar libremente sus comportamientos⁹”. Frente a este escenario, un grupo de científicos argumenta que dadas las posibilidades abiertas por los desarrollos neurotecnológicos y su aplicación a diversos aspectos de la vida cotidiana de las personas, obligarán a reconceptualizar ciertos derechos humanos, o incluso a crear nuevos derechos para proteger a las personas frente a daños potenciales.

1.2 PREVENCIÓN AL LECTOR

Como se dijo las neurotecnologías, podrían constituir una amenaza a la capacidad de los humanos a gobernar libremente sus comportamientos o libre albedrío. Las neurotecnologías y neurociencias parecen dar un nuevo respaldo a las teorías del determinismo físico, que describe todo el movimiento de los seres como la consecuencia de las leyes de la naturaleza, leyes físico-químicas, termodinámicas, etc., que son la causa de toda conducta.

⁷ Yuste Rafael 2019, Las Nuevas Neurotecnologías y su Impacto en la Ciencia, Medicina y Sociedad. https://www.researchgate.net/publication/338473430_Las_nuevas_neurotecnologias_y_su_impacto_en_la_ciencia_medicina_y_sociedad

⁸ Ienca, Andorno 2021, Hacia Nuevos Derechos Humanos en la era de la Neurociencia y la Neurotecnología <https://www.redalyc.org/journal/3400/340067606006/html/>

⁹ Ienca, Andorno 2021, Hacia Nuevos Derechos Humanos en la era de la Neurociencia y la Neurotecnología

Todo está en el cerebro, todo responde a procesos físicos y químicos en las estructuras neurológicas del ser humano. En el contexto de la neurociencia el determinismo físico, que es la corriente de pensamiento que identifica al hombre con su cerebro y que trata todas las cualidades intelectuales y espirituales del ser humano como un producto más o menos elaborado de los procesos de nuestro sistema nervioso. El llamado «neurodeterminismo» lleva hasta sus últimos extremos la tesis de que todo el pensamiento y la voluntad del ser humano dependen de la arquitectura y de las correlaciones biológicas de nuestro sistema nervioso.¹⁰ Sin embargo, existen perspectivas que, sin desconocer los riesgos de un abuso de las neurotecnologías, niegan que ello amenace el libre arbitrio, se señala que “quienes piensan que nuestra capacidad de decisión es prisionera de los genes, de las conexiones de las células nerviosas o del aprendizaje, de la emoción o de la memoria, esta forma de entender el libre albedrío, como un acto positivo de autodeterminación, es una ilusión.”¹¹

El interés por definir la naturaleza del comportamiento humano no es nuevo. Platón sostenía la necesaria distinción entre cuerpo y espíritu.¹² Descartes también sostenía la tesis del dualismo con la separación mente-cuerpo.¹³ Precisamente las ideas que sostienen la existencia del alma plantean que es esta la que decide y comanda al cuerpo material. En ese sentido, vemos cómo la base del concepto del libre albedrío se construye bajo estos supuestos, en los que se entiende que somos nuestra alma, o nuestra mente, y somos nosotros quienes controlamos nuestro cuerpo. Si hay verdadero libre albedrío, la última determinación está en manos de la persona. La voluntad es la capacidad decisoria de la misma persona: “quien decide soy yo”. Esta capacidad puede ejercerse sólo en un estado autoconsciente.

¹⁰ GIMÉNEZ-AMAYA JOSÉ M. Y MURILLO JOSÉ I. “Neurociencia y libertad. Una aproximación interdisciplinar.” *Scripta Theologica* 41 (2009/1) 13-46

¹¹ GIMÉNEZ-AMAYA JOSÉ M. Y MURILLO JOSÉ I. “Neurociencia y libertad. Una aproximación interdisciplinar.” *Scripta Theologica* 41 (2009/1) 13-46

¹² MOLINA, J., “Monismo, Dualismo e Integracionismo: ¿Está el alma humana en el cerebro?”, *Naturaleza y Libertad, Revista de estudios interdisciplinarios*, N.º 2, 2013 pp. 147-1

¹³ GARCÍA-ACEVEDO, J., Relación alma-cuerpo: El dualismo cartesiano y la refutación Kantiana del idealismo., *Sin Fundamento*, Núm. 21, 2015, p. 182. pp. 179-199.

En cuanto a la autoconciencia, ya desde 1965 cuando Kornhuber y Deecke publican un artículo sobre los potenciales cerebrales y el denominado por ellos “Bereitschaftspotential” o “readiness potential”. Los mencionados autores reseñan que los movimientos voluntarios están precedidos por un potencial cortical negativo que aumenta lentamente, conocido en español como potencial premotor o de preparación.¹⁴

Por su parte el científico estadounidense Benjamín Libet en los años 70, dio a conocer unos experimentos que mostraban que, aun cuando una sensación táctil tarda medio segundo en ser reportada conscientemente por la persona, subjetivamente la percibe como si hubiese llegado exactamente en el mismo instante. Más tarde, Libet consiguió medir el momento en que una persona decide actuar (por ejemplo, mover un dedo) y el instante en que realmente lo hace. Registró con un electroencefalógrafo la actividad de la corteza cerebral y un osciloscopio cronometró cada acontecimiento. Libet observó que los actos voluntarios venían precedidos por una carga eléctrica específica en el cerebro (el “potencial de preparación”).¹⁵ El experimento demostró que este potencial eléctrico de preparación ocurría antes de que los sujetos manifestaran su intención de ejecutar una acción, pero que ésta sucedía después de haberla decidido conscientemente. Mostró también que una decisión voluntaria podía abortar el movimiento, aun cuando ya se hubiese desencadenado el potencial de preparación.

José M. Giménez-Amaya y José I. Murillo, explican cómo un aspecto tan importante de nuestra constitución psicológica, como es el fenómeno de la autoconciencia, decisivo para indagar sobre la autodeterminación y el libre albedrío, excede los recursos de una neurobiología reduccionista [...]. Las nuevas técnicas de neuroimagen no han conseguido mostrar el funcionamiento de nuestro cerebro en su conjunto y de manera unitaria, ni desde el punto de vista cognitivo ni en el campo de la afectividad o la memoria. Esto invita a considerar las conclusiones de sus análisis como altamente hipotéticas [...]. Aparece así con

¹⁴ KORNHUBER, H., y DEECKE, L., “Hirnpotentialänderungen bei Willkürbewegungen und passiven Bewegungen des Menschen: Bereitschaftspotential und reafferente Potentiale”, Pflügers Arch, 284, 1965, pp. 1-17.

¹⁵ GIMÉNEZ-AMAYA JOSÉ M. Y MURILLO JOSÉ I. “Neurociencia y libertad. Una aproximación interdisciplinar.” Scripta Theologica 41 (2009/1) 13-46

claridad que el gran escollo científico de la neurociencia moderna es encontrar una explicación congruente en la búsqueda de cómo funciona nuestro cerebro en su conjunto y de manera unitaria en el procesamiento cognitivo, emocional y de memoria y ahora también de la autoconciencia. “La neurociencia no es capaz de ofrecernos una visión unitaria de todo nuestro actuar como hombres. Se concluye, por tanto, que, aunque el ejercicio de la libertad humana precisa del adecuado funcionamiento de nuestra constitución cerebral, esto no excluye el componente de inmaterialidad que supone conocer y decidir”.¹⁶

Finalmente, es necesario referirse a la investigación realizada por la profesora Nazareth Castellanos, quien plantea “que la mente” podría necesitar de todo el cuerpo para manifestarse. Plantea que la neurociencia cognitiva vivirá un cambio de paradigma que pase del cerebrocentrismo a una idea de mente corporeizada. Un gran cambio se avecina. “Somos cuerpo” podría ser el lema de la nueva ciencia cognitiva, dice.¹⁷

En el año 2009, un grupo de científicos, observaron que la valoración de la intensidad de un estímulo doloroso aplicado sobre la piel de los participantes dependía de si dicho estímulo estaba en fase con el disparo cardiaco (sístole) o se aplicaba de forma aleatorizada respecto al pulso del corazón. La variabilidad cardiaca de los sujetos correlacionaba con la actividad hemodinámica en zonas cerebrales como la ínsula y la amígdala, ambas muy relacionadas con el procesamiento de las emociones. Para los autores, el procesamiento de los estímulos depende del sistema autónomo cardiovascular, subyaciendo a la experiencia subjetiva de los estímulos.¹⁸

Se sostiene que en los últimos cinco años han aparecido algunos artículos científicos que apoyan lo que sería un cambio de paradigma en la neurociencia cognitiva, pasando del

¹⁶ GIMÉNEZ-AMAYA JOSÉ M. Y MURILLO JOSÉ I. “Neurociencia y libertad. Una aproximación interdisciplinar.” Scripta Theologica 41 (2009/1) 13-46

¹⁷ CASTELLANOS NAZARETH, El corazón de la mente: “anatomía, corazón, corporalidad, demencia, investigación, neurociencia”. Disponible en: <https://nirakara.org/el-corazon-de-la-mente/>

¹⁸ CASTELLANOS NAZARETH, “Neurociencia del Cuerpo”, conferencia Abante. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=HwKwTCGUqNc>

cerebrocentrismo a un contexto de mente corporizada. Dichos estudios resaltan la influencia del sistema respiratorio (Duffin, 2016), digestivo (Cryan & Dinan, 2012) y cardiovascular (Critchley, Wiens, Rotshtein, Öhman, & Dolan, 2004) en la dinámica cerebral. Un gran cambio se avecina.¹⁹

2. NEURODERECHOS. LA NECESIDAD DE PROTEGER ESPECIALMENTE LA ACTIVIDAD CEREBRAL, ASÍ COMO LA INFORMACIÓN PROVENIENTE DE ELLA

“Los Neuroderechos y las Neurotecnologías no son algo que podamos decidir rechazar, y lo mismo que sucedió con los telares mecánicos, con la motorización, con la televisión y con internet, ahí están, ni siquiera las dictaduras podrán eliminarlos, y, por consiguiente, el problema no reside en reconocer sólo sus riesgos sino también en decidir cómo podemos regularlos.”²⁰

En mayo de 2017, un grupo de científicos de la Universidad de Columbia, New York (Morningside Groupe), dirigidos por el neurobiólogo español Rafael Yuste, se reunieron en un taller para abordar y discutir sobre los riesgos y problemas éticos derivados de las neurotecnologías y la Inteligencia Artificial, alertados por la falta de pautas en dicho ámbito, y en el marco de la investigación denominada Proyecto BRAIN²¹(Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies), iniciativa estadounidense que desde 2013 busca comprender el funcionamiento de las redes sinápticas de nuestro cerebro. De dicho encuentro surge la idea de un nuevo marco regulatorio de derechos humanos, el que denominan

¹⁹Castellanos Nazareth, El corazón de la mente: “anatomía, corazón, corporalidad, demencia, investigación, neurociencia”. disponible en: <https://nirakara.org/el-corazon-de-la-mente/>

²⁰ Eco, Humberto (2018). Cómo viajar con un salmón, Lumen, Santiago, p. 180.

²¹ La Iniciativa BRAIN fue iniciada por el presidente de Estados Unidos Barack Obama, en abril de 2013, previendo una duración hasta 2028, dirigida a conocer el sistema nervioso y la interacción producida entre las diferentes partes del cerebro. Su finalidad declarada consiste en mapear la totalidad de la actividad neuronal del cerebro humano para entender su funcionamiento. De lograrse, las consecuencias finales son difíciles de imaginar: desde la posibilidad de tratar el Parkinson y el Alzheimer hasta la creación de prótesis que permitan vincular el cerebro a Internet.

neuroderechos. El profesor Rafael Yuste firmó junto a otros 25 destacados científicos un artículo en la Revista Nature titulado “Cuatro prioridades éticas para las neurotecnologías e Inteligencia Artificial”²²

Los autores sostienen que el desarrollo de tecnologías que permiten entender el funcionamiento del cerebro, abre el camino para poder intervenir directamente sobre el mismo y así, manipular la actividad cerebral en diversas formas. Como la tecnología es neutra, su uso puede arrojar consecuencias positivas y negativas. Las posibilidades médicas y tecnológicas que pueden desencadenarse al lograr descifrar el código neuronal, generan desafíos relevantes. Basados en esta amenaza, proponen una serie de reglas éticas cuyo propósito es regular la aplicación de estas tecnologías.

En nuestros cerebros existe un “código cerebral” de manera análoga al código genético. Si en el ADN se escribe la estructura de las proteínas con nucleótidos, en el código cerebral la actividad neuronal se escribe de una manera que todavía no conocemos. Lo que sí sabemos, es que el cerebro es el órgano que genera toda nuestra actividad mental y nuestra personalidad, todo lo que somos es sencillamente producto del cerebro. Hay un código cerebral que está escrito con los disparos de las neuronas, si se puede descifrar, se podría comprenderlo, y con ello modificarlo, al igual como ocurre con el ADN en ciertos casos²³. Los humanos somos una especie mental, nos definimos por nuestras actividades cognitivas, nuestra esencia está en el contenido de los cerebros, en la mente, y la mente humana es el resultado de la interacción de las neuronas, si logramos entender esta actividad neuronal, lograremos entendernos a nosotros mismos.

Al igual que el presidente Norteamericano John Kennedy que puso al hombre en la luna, el presidente Barack Obama tomó como propio el proyecto BRIAN, señalando en 2013: “*que como humanos podemos identificar galaxias a años luz. Podemos estudiar partículas más*

²² Yuste, R., Goering, S., Arcas, B. et al. Cuatro prioridades éticas para las neurotecnologías y la IA. *Naturaleza* 551, 159–163 (2017). <https://doi.org/10.1038/551159a>

²³ Yuste R, 2019, “Las nuevas neurotecnologías y su impacto en la ciencia, medicina y sociedad” Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/86978/files/BOOK-2020-001.pdf>

*pequeñas que un átomo, pero todavía no hemos descubierto el misterio de las tres libras de materia que se encuentra entre nuestras orejas*²⁴”. Desde el año 2013, el estudio de la actividad cerebral aumentó considerablemente, sin embargo la idea de observar el cerebro no es nueva lo hacían las sociedades primitivas con la técnica de la trepanación, que consiste en perforar el cráneo para observar su interior e incluso, manipularlo, eliminando selectivamente tejido neuronal; o a través de las primeras imágenes del cerebro mediante los electroencefalogramas EEG, en el año 1924, que paulatinamente han permitido promediar respuestas a la presentación de estímulos, y así, registrar las señales del cerebro durante el desempeño de tareas sensoriales, cognitivas o motoras específicas. Otra técnica es la resonancia magnética funcional (fMRI), que permite medir la actividad cerebral de forma indirecta, esto es, utilizando respuesta hemodinámicas, flujo de sangre en el cerebro, como marcadores indirectos, que permitir localizar la actividad cerebral, representar gráficamente los patrones de activación neuronal, y determinar su intensidad, realizando un mapeo funcional del cerebro para detectar anomalías como la asimetría hemisférica en las regiones del lenguaje o la memoria, en el monitoreo de la recuperación después de un accidente vascular o de terapias farmacológicas o en diagnóstico de la enfermedad del alzheimer.²⁵

La posibilidad de una extracción de datos del cerebro puede ser potencialmente utilizada no solo para interferir las preferencias, sino también para incitar, implantar o activar esas preferencias.²⁶ En la actualidad los científicos, han desarrollado técnicas que permiten identificar neuronas o grupos de neuronas que realizan determinadas acciones, para mapear la actividad cerebral sistemática de distintos animales, como las técnicas de calcio o luz, o como la optogenética, mediante la cual, se puede activar eléctricamente un grupo de neuronas y con ello descifrar qué grupo de neuronas son responsables de una determinada función o

²⁴ Texto obtenido de la web, disponible en:

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/04/130404_cerebro_proyecto_cientifico_espanol_jgc

²⁵ Ienca M, Andorno R, 2021, “Hacia Nuevos Derechos Humanos en la era de la neurociencia y la Neurotecnología”. <https://www.redalyc.org/journal/3400/340067606006/html/>

²⁶ Ienca M, Andorno R, 2021, “Hacia Nuevos Derechos Humanos en la era de la neurociencia y la Neurotecnología”.

comportamiento.²⁷ Lo anterior, significa que se ha empezado a romper el código neuronal y, en base de medir y modular la actividad cerebral, es posible cambiar el comportamiento del sujeto.²⁸

Actualmente la tecnología de lectura de cerebros, tanto invasiva como no invasiva, es una realidad. El director de ingeniería biomédica de la Universidad Case Western Reserve en Ohio, Robert Kirsch, realizó un estudio con un paciente que presentaba parálisis del cuello hacia abajo. El doctor implantó electrodos en los músculos de los brazos del paciente, estos electrodos se encontraban conectados a una computadora que cumplía la función de médula espinal artificial, con lo que logró fortalecer la musculatura de los brazos con cargas eléctricas, permitiendo a Bill Kochevar alimentarse y beber agua por sí mismo hasta su fallecimiento en 2017.²⁹

En 2004, Neil Harbison, se hacía instalar una antena que le permite descifrar los colores invisibles como infrarrojos y ultravioletas, además de percibir imágenes, videos, música o llamadas telefónicas directamente en su cerebro desde aparatos externos, como teléfonos móviles o satélites. Estas intervenciones son conocidas como ‘*biohacking*’. Paralelamente, un equipo científico en el que participaba el neurólogo español Giulio Ruffini, director de la empresa tecnológica Starlab, consiguió transmitir un pensamiento a una persona situada a más de 7.000 kilómetros de distancia, los que separan Francia de la India. En otras palabras, era como reproducir información por telepatía. Uno de los sujetos pensó la palabra ‘hola’, y la transmitió en forma de pulsos eléctricos al receptor, quien interpretó el mensaje por el mismo procedimiento. En realidad, los individuos, que tenían los ojos vendados en el experimento, recibieron un código binario, que luego ‘interpretaron’ para descifrar su

²⁷ Yuste R, 2019, “Las nuevas neurotecnologías y su impacto en la ciencia, medicina y sociedad” Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/86978/files/BOOK-2020-001.pdf>

²⁸ Yuste R, 2019, “Las nuevas neurotecnologías y su impacto en la ciencia, medicina y sociedad” Universidad de Zaragoza

²⁹ Velasquez-Manoff, Moisés 2020. “Los lectores de la mente”. The New York Times. Disponible en: <https://www.nytimes.com/es/2020/08/29/espanol/opinion/inteligencia-artificial-mente.html>

contenido. “*Empleamos técnicas no invasivas para monitorizar la actividad cerebral en un sujeto de estudio y para manipularla en otro-. Explica Ruffini-. Se trataba de un experimento sencillo en el que el sujeto en cuestión imaginaba que movía las manos y los pies -. Después recogimos todas esas señales utilizando técnicas de análisis relacionadas con la inteligencia artificial (IA), transmitimos los resultados por Internet e ‘inyectamos’ las señales en el cerebro de otro sujeto receptor a través de la técnica TMS (Estimulación Magnética Trascraneal robotizada)*³⁰”. Así consiguieron transmitir la palabra ‘hola’ entre dos sujetos, solo con el poder de la mente. Estas interfaces cerebro computadora, permiten conectar el cerebro, la computadora e internet.³¹

El desarrollo de estas interfaces cerebro-máquina y la evolución de la IA son la clave para leer la actividad de las ondas cerebrales y también escribir información nueva en ellas. Puede ser un electrodo que se pone en el cráneo o un microchip que se inserta directamente en el cerebro. Estos sensores recogen los datos de la actividad neuronal y los envían a un computador, donde los algoritmos los procesan e interpretan: así podemos llegar a saber qué hay codificado en nuestras neuronas. También funciona al revés: el computador puede introducir información nueva en el cerebro modificando su actividad.³²

Hoy en día, se trabaja en la tecnología “Brain Printers”, Huellas Cerebrales, desarrollada por los investigadores de la Universidad de Binghamton del Estado de Nueva York, que consiste en métodos de autenticación basados en el cerebro, basada en cómo el cerebro responde a ciertas palabras, centrándose en la parte del cerebro asociada con la lectura y el reconocimiento de palabras, de modo que un computador dotado de IA, es capaz de identificar a cada cerebro con un 94% de precisión. Esta tecnología podría sustituir a corto

³⁰ National Geographic. Los retos de la neurotecnología en tiempos de inteligencia artificial, https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/retos-neurotecnologia-tiempos-inteligencia-artificial_15289

³¹ Hoy se trabaja en la tecnología thought to text (de pensamiento a texto, la idea es que el iPhone acabe siendo una interfaz cerebro-computadora no invasiva. Podrás comunicarte con la red tanto para enviar datos como para recibirlos utilizando solo tu actividad cerebral.

³² El País, Así funcionan los dispositivos que leen y modifican el cerebro para mejorar capacidades humanas. https://elpais.com/retina/2020/08/28/tendencias/1598608136_113998.html

plazo a las contraseñas y las huellas dactilares como instrumentos de autenticidad para las cuentas personales, lo que plantea también, novedosos problemas de privacidad y seguridad de la actividad cerebral.³³

Las Neurociencias, las Neurotecnologías y la Inteligencia Artificial, van a ser fundamentales en las sociedades modernas, aunque su uso está concebido para brindar grandes mejoras para las personas, también conlleva potenciales daños. Como ha explicado Yuste en una de las muchas entrevistas realizadas a lo largo de 2020³⁴, cuando Oppenheimer creó el proyecto Manhattan que produjo las primeras armas nucleares, también en el laboratorio de la Universidad de Columbia, fueron los propios físicos quienes alertaron inicialmente al Gobierno Estadounidense sobre los peligros de esta tecnología. Hoy son los neurocientíficos quienes nos advierten. Así surge la Neuroética como *“el examen de lo que es correcto o incorrecto, bueno o malo, acerca del tratamiento, perfeccionamiento, invasiones o manipulaciones del cerebro humano”*³⁵, esta disciplina aborda los problemas filosóficos que la neurociencia cuestiona, cómo el análisis de la libertad, la responsabilidad jurídica y moral, la privacidad de las personas, la autodeterminación, o la autenticidad de las emociones como personales y propias, entre otros.

Por lo que cualquier regulación de estas neurotecnologías, debe trazarse de la mano de los derechos fundamentales, como la propia vida, la integridad física y psíquica, la libertad, la identidad o la privacidad, dado que las personas, cuerpos y cerebros constituyen un ser social, de ahí la razón de ser del derecho que se ocupa de regular la convivencia pacífica y de resolver conflictos sociales. Así, la aparición de amenazas potenciales a bienes o intereses humanos básicos que plantea el uso indebido o la aplicación inadecuada de dispositivos neurotecnológicos, pueden requerir una reconceptualización de algunos derechos humanos tradicionales o la creación de nuevos derechos neuroespecíficos.

³³ Ienca M, Andorno R, 2021, “Hacia Nuevos Derechos Humanos en la era de la neurociencia y la Neurotecnología”.

³⁴ Texto obtenido de la web: <https://www.canalsur.es/multimedia.html?id=1649434>

³⁵ Sánchez Migallón, S. 2022 “Neuroética” en Enciclopedia Filosófica on line. <https://www.philosophica.info/voces/neuroetica/Neuroetica.html>

3. **HACIA NUEVOS DERECHOS HUMANOS, LOS NEURODERECHOS**

Como dijimos en mayo del 2017, un equipo multidisciplinario de científicos reunidos en la Universidad de Columbia, dirigidos por el neurocientífico español Rafael Yuste, discuten sobre los riesgos y problemas éticos derivados de las neurotecnologías y la surgiendo la idea de proponer la discusión de un nuevo marco de derechos humanos que denominan Neuroderechos.

El profesor Yuste señala: *“Los métodos de neurotecnología que tienen que ver con la lectura y el cambio de la actividad cerebral, en realidad nos llevan a la manipulación de la esencia del ser humano, por lo que –se colige– no existe otro camino que procurar la preservación de una serie de reglas ancladas en los derechos humanos; he aquí los llamados Neuroderechos”*³⁶. A su vez Marcelo Ienca señala: *“Al igual que la revolución genética, la actual neuro revolución, remodelará algunas nociones éticas y legales, dado que la creciente eficiencia y disponibilidad de neurodispositivos requerirá en los próximos años del surgimiento de nuevos derechos, o al menos reformular los derechos tradicionales, para abordar los desafíos específicos que plantea la neurociencia y la Neurotecnología”*.³⁷

Otros señalan que debe existir *“marco legal surgido para la protección de los derechos humanos que se vean vulnerados con la aplicación de las técnicas de Neurotecnología confluyendo disciplinas basadas en la inteligencia artificial y la neurociencia. Todo este contexto de avances tecnológicos tan estrechamente ligados con el cerebro y la biología, dan*

³⁶ Yuste R, Genser J, y Herrmann S, “It’s Time for Neuro-Rights”, en Horizons, Center for International Relations and Sustainable Development, 2021.

<https://www.cirsd.org/files/000/000/008/47/7dc9d3b6165ee497761b0abe69612108833b5cff.pdf>

³⁷ Ienca M, Andorno R, 2017. “Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology” en Life Sciences Society and Policy N° 13:5. <https://www.redalyc.org/journal/3400/340067606006/>

*lugar a una gran incertidumbre por los riesgos que conlleva su aplicación, que puede cambiar la visión que tenemos actualmente del mundo y de lo humano”.*³⁸

Complementariamente la Universidad de Columbia en New York ha publicado la reciente noticia de que la Iniciativa NeuroRights está trabajando en la creación de un Juramento Tecnocrático, lo que se pretende con esto es que sea una figura similar al Juramento Hipocrático que toman los médicos cuando se gradúan, con el fin de que estos neurotecnólogos que crean neurotecnología e inteligencia artificial estén comprometidos a ayudar a los individuos y que se pueda confiar en ellos, porque tienen un código ético.³⁹

Aunque seguramente, en la actualidad, la expresión neuroderechos esté unida a los profesores Rafael Yuste, y Marello Ienca, es necesario tener en cuenta en su análisis, a la profesora Wrye Sententia y al profesor Richard Glen Boire quienes, en el año 2004, se refirieron a la necesidad de reconocer un derecho humano relacionado con la neurociencia: la libertad cognitiva.

Ciertamente, Boire se había referido en el año 1999 a la libertad cognitiva y a su importancia. En este sentido, para Boire, *“el derecho a controlar la propia conciencia es la quintaesencia de la libertad. Si la libertad significa algo, debe significar que cada persona tiene el derecho inviolable de pensar por sí misma. Debe significar, como mínimo, que cada persona es libre de dirigir su propia conciencia; los propios procesos mentales subyacentes y las propias creencias, opiniones y visión del mundo. Esto es evidente y axiomático”*⁴⁰. Así, la libertad cognitiva es, para Sententia, *“el derecho y la libertad de controlar la propia conciencia y el proceso de pensamiento electroquímico”*.⁴¹

³⁸ Ausín, T., Morte, R. y Monasterio Astobiza, A.: “Neuroderechos: Derechos humanos para las neurotecnologías” Diario la ley, núm. 43, Sección Ciberderecho, 2020, pág.1-5. <https://globernance.org/wp-content/uploads/2020/04/20201008-Neuroderechos- Derechospdf>

³⁹ Yuste, R.: Charla IX, “Ciencia, Desafíos de la salud”, Chile, 2020. Retransmisión disponible en: <https://congresofuturo.senado.cl/video/Derechos-para-protger-la-mente-y-el-pensamiento/c781bffc4ec12bcb44ad0f60c56a6718>

⁴⁰ R. G. BOIRE, “On cognitive liberty I”, en Journal of Cognitive Liberties, 1, 1999, pp, 7 y ss.

⁴¹ SENTENTIA, W., “Neuroethical considerations: cognitive liberty and converging technologies for improving human cognition”, en Annals of the New York Academy of Science, vol. 1013, 2004, p. 221

Rafael Yuste⁴² y Sara Goering⁴³, en el año 2017, plantean una serie de recomendaciones relacionadas con cuatro áreas específicas de preocupación, vinculadas con estas tecnologías y la Inteligencia Artificial:

- a) Privacidad y Consentimiento
- b) Identidad y Agencia
- c) Aumento
- d) Sesgo

Por su parte, Marcello Ienca y Roberto Andorno⁴⁴, reflexionan sobre la necesidad de reconceptualizar ciertos derechos humanos clásicos, así como de incorporar derechos neuroespecíficos para regular los usos indebidos de las neurotecnologías, y la implicación que éstas puedan tener en diversos aspectos sustanciales de la vida humana, al tiempo que buscan proteger las libertades fundamentales asociadas con la toma de decisiones individuales en este nuevo contexto. Proponen el reconocimiento de cuatro nuevos derechos:

- a) Derecho a la Libertad Cognitiva
- b) Derecho a la Privacidad Mental
- c) Derecho a la Integridad Mental
- d) Derecho a la Continuidad Psicológica.

Según Marcello Ienca⁴⁵, el término neuroderechos fue introducido por primera vez en un trabajo publicado por él junto a Roberto Andorno en el año 2017, titulado “A New Category

⁴² Yuste R, 2019, “Las nuevas neurotecnologías y su impacto en la ciencia, medicina y sociedad” Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/86978/files/BOOK-2020-001.pdf>

⁴³ Yuste, R., Goering, S., Arcas, B. et al. “Cuatro prioridades éticas para las neurotecnologías y la IA”. *Naturaleza* 551, 159–163 (2017). <https://doi.org/10.1038/551159a>

⁴⁴ Ienca M, Andorno R, 2017. “Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology” en *Life Sciences Society and Policy* N° 13:5. <https://www.redalyc.org/journal/3400/340067606006/>

⁴⁵ Ienca M, “On neurorights”, en *Frontiers in Human Neuroscience*, 24 September 2021. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2021.701258/full>

of Human Rights: Neurorights”⁴⁶. En este trabajo, Ienca y Andorno, después de analizar las principales normas de derechos humanos concluyeron que estas no eran suficientes para protegernos frente a la neurotecnología, por lo que era necesario adaptar los derechos existentes e incluso crear nuevos derechos.

4. RAFAEL YUSTE, UNIVERSIDAD DE COLUMBIA E INICIATIVA NEURORIGHTS

Para estos autores, la combinación de las neurotecnologías y la inteligencia artificial, plantea cuatro áreas de preocupación ética: privacidad y consentimiento; agencia e identidad; mejora; y sesgo. El análisis de estas cuatro áreas llevó a demandar la necesidad del reconocimiento de nuevos derechos; un reconocimiento que debe ir acompañado del establecimiento de una serie de medidas. Así se refieren al derecho a la privacidad mental, al derecho a la agencia (libre albedrío) y al derecho a la identidad.⁴⁷ También apunta a la necesidad de establecer límites a las neurotecnologías de mejora y de combatir los sesgos. El trabajo termina con un llamado a una neuroingeniería responsable que se vería facilitada con la creación de un código de conducta ético en la industria y el mundo académico, con la exigencia de una formación en ética en estos campos y con la posibilidad de requerir algo parecido al Juramento Hipocrático, el Juramento Tecnocrático.

En el año 2021, Rafael Yuste publica junto a dos juristas, J. Genser y S. Herrmann “It’s Time for Neuro-Rights” El artículo comienza afirmando que los avances tecnológicos están redefiniendo la vida humana y transformando el papel de los seres humanos en la sociedad, señalando que: *“los tratados existentes no pueden ofrecer la protección sólida y completa de*

⁴⁶ Ienca M, Andorno R, “A New Category of Human Rights: Neurorights”, 2017. <http://blogs.biomedcentral.com/bmcblog/2017/04/26/new-category-human-rights-neurorights/>

⁴⁷ Yuste, R., Goering, S., Arcas, B. et al. Cuatro prioridades éticas para las neurotecnologías y la IA. *Naturaleza* 551, 159–163 (2017). <https://doi.org/10.1038/551159a>

los derechos humanos que requiere un mundo neurotecnológico". Para ellos, "la era actual exige un marco de protección novedoso: los neuroderechos"⁴⁸.

5. LOS NEURODERECHOS EN LA PROPUESTA DE RAFAEL YUSTE

5.1 EL DERECHO A LA PRIVACIDAD MENTAL Y AL CONSENTIMIENTO

Antes o después vamos a descifrar los patrones cerebrales y vamos a poder entender el pensamiento de las personas. Esto no es ciencia ficción, es algo que se empieza a hacer ya. Entender cómo pensamos sería un paso de gigante, y tal vez definitivo, para el desarrollo de la inteligencia artificial, pero a su vez, esta tecnología implicaría descifrar lo que estamos pensando, esto implica una posible vulneración a la privacidad mucho mayor que la privacidad de los datos, porque los pensamientos, la actividad mental, define quiénes somos. Esto es la máxima privacidad que existe, quiénes somos. El problema es aún peor, porque se puede llegar a descifrar lo que tenemos dentro, el subconsciente, y lo que no sabemos qué pensamos. Esta es una situación que debe tener su propio Derecho Humano Universal: el derecho a la privacidad mental, el derecho a que no se pueda comerciar con los datos mentales. Que haya una barrera, que todo lo que tenga que ver con la privacidad mental sea intocable, o la capacidad de mantener los pensamientos protegidos contra la divulgación.

5.2 DERECHO A LA IDENTIDAD Y A LA TOMA DE DECISIONES

Cuanto más conectados y dependientes de las computadoras y de la inteligencia artificial se vuelva el ser humano, menos independientes seremos. Eso significa que el libre albedrío en la toma de decisiones nos va a venir de fuera, a través de un algoritmo de inteligencia artificial que puede controlar lo que hacemos. Podrá hacerlo igual o mejor que nosotros, pero ya no seremos nosotros. Nadie antes se había preocupado de la pérdida del libre albedrío, ya que nunca existió una tecnología capaz de amenazar tan abiertamente posibilitando que otros: máquinas, algoritmos o quienes los controlan, puedan decidir por nosotros.

⁴⁸ Yuste R, Genser J, y Herrmann S, "It's Time for Neuro-Rights", en Horizons, Center for International Relations and Sustainable Development, 2021.

<https://www.cirsd.org/files/000/000/008/47/7dc9d3b6165ee497761b0abe69612108833b5cff.pdf>

El libre albedrío, es parte de la base de lo que significa ser una persona. Hoy en la actualidad los dispositivos con interfaces cerebro-computadora permiten a los algoritmos tomar decisiones de una manera conjunta. En la Universidad de Washington van un paso más allá: se ha conectado a tres personas con electrodos de superficie para que realicen juntos una tarea mental común.

Estamos en una situación en la que es técnicamente posible conectar a personas, incluso gente que no está en la misma habitación. Puedes conectarte con una persona que está en la otra parte del mundo. Pero cuando estás conectado, ¿quién eres tú? Si fusionas tu cerebro con el cerebro de otra persona o con una máquina, pierdes la identidad. Es por ello que se plantea que la identidad personal también es un derecho intocable de la humanidad.

5.3 DERECHO AL AUMENTO COGNITIVO JUSTO Y EQUITATIVO

Prontamente, estará a disposición de las personas el aumento cognitivo o el mejoramiento de nuestras actividades cognitivas mediante neurotecnología. Estas tecnologías no van a ser baratas, con lo cual es lógico pensar que cierto grupo de personas en ciertos países se podrán aumentar a sí mismas, dejando atrás al resto de la población. Tiene que haber un sistema justo y equitativo. Se propone un derecho equitativo a la «aumentación» como un derecho universal, que no provoque la creación de una sociedad en la que cierto grupo de personas privilegiados por la neurotecnología, que evidentemente tendrán muchísimas más oportunidades económicas y vitales, y que dejen atrás a otro tipo de población que no pueda permitirse el lujo de aumentarse cognitivamente.

5.4 DERECHO A LA AUSENCIA DE SESGOS

Según Yuste, la inteligencia artificial lleva en sus algoritmos, sesgos que discriminan a ciertos grupos de la población (mujeres, minorías raciales, minorías religiosas o étnicas), porque los algoritmos no tienen ninguna ética, escogen entre probabilidades, optimizan la solución del problema que se les propone y aumentan las tendencias que se observan en la base de datos que reflejan de una manera algo exagerada, igual que ocurre en el mundo. Y, bien reproducen los sesgos de sus creadores. Por ello proponen que los algoritmos de

inteligencia artificial y la neurotecnología tienen que estar legislados para que no exista ni un solo sesgo.

Finalmente, esta propuesta sobre neuroderechos, proponen una serie de medidas a corto plazo destinadas a construir una definición consensuada y con ello consolidar la investigación en neurotecnología y las prácticas regulatorias y a largo plazo destinadas a desarrollar tanto un marco para la protección y promoción de los neuroderechos como un mecanismo para monitorear las actividades de los países sobre neurotecnología. Estas medidas tienen como principal responsable en su ejecución a Naciones Unidas y, entre ellas, destaca la de la posibilidad de crear un Tratado Internacional.

6. LOS NEURODERECHOS EN LA PROPUESTA DE MARCELO IENCA Y ROBERTO ANDORNO

6.1 DERECHO A LA LIBERTAD COGNITIVA

Se señala que un primer paso esencial hacia la creación de un marco neuroorientado de derechos humanos ha sido el reciente debate sobre la noción de libertad cognitiva, también llamada “autodeterminación mental”, que comprende dos principios fundamentales e íntimamente relacionados: a) el derecho de las personas a utilizar las nuevas neurotecnologías; b) la protección de las personas contra el uso coercitivo y no consentido de tales tecnologías. Se sintetiza en el derecho a alterar los estados mentales de uno con la ayuda de las herramientas neurocientíficas, así como a negarse a hacerlo. La razón de su función fundamental se deriva del hecho de que el derecho y la libertad de controlar la propia conciencia y los propios procesos electroquímicos de pensamiento son el sustrato necesario para cualquier otra libertad.

La libertad cognitiva, por lo tanto, es necesaria para todas las demás libertades porque es su sustrato neurocognitivo. Como tal, la libertad cognitiva se asemeja a la noción de “libertad de pensamiento”, que suele considerarse como la justificación esencial de otras libertades, como la libertad de elección, la libertad de expresión, la libertad de prensa y la libertad religiosa.

6.2 DERECHO A LA PRIVACIDAD MENTAL

Aunque en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (DUDH), se reconoce el derecho a la privacidad, no queda claro si éste incluye la protección de los datos contenidos y generados por nuestros cerebros.

Hoy en día gran parte de la información sobre actividades diarias: lo que se compró, cuándo, dónde y cuánto se pagó, donde viajó; son capturadas, almacenadas y analizadas por grandes corporaciones. Además, la vigilancia por vídeo, la tecnología de reconocimiento facial, los programas espía, los detectores de huellas dactilares y de retina, logran capturar datos biométricos de las personas. Los datos masivos son generados biométricamente, producidos máquina a máquina, por la navegación en internet y redes sociales, por billones de whatsapp, correos electrónicos, contenidos en Facebook, Twitter, búsquedas en Google, vídeos en Youtube, Uber, estaciones meteorológicas, localización GPS, así como en el entorno de tecnologías wifi o bluetooth.

La amplia disponibilidad de aplicaciones neurotecnológicas proporcionará múltiples oportunidades para que los individuos accedan a su actividad cerebral y ejerzan control sobre ella, lo que resultará en una serie de actividades potencialmente beneficiosas como la autovigilancia, la mejora neuronal y el control cerebral de sistemas computacionales. Sin embargo, estas mismas herramientas diseminarán un volumen y una variedad de información cerebral sin precedentes fuera del ámbito clínico y aumentarán potencialmente la disponibilidad de esa información para terceros. Al introducir los datos del cerebro en el ecosistema digital, las aplicaciones neurotecnológicas están exponiendo al mismo grado de intrusión y vulnerabilidad a que se expone cualquier otra pieza de información que circula por el ecosistema digital.

Actualmente, ninguna salvaguardia legal o técnica específica impide que los datos del cerebro sean sometidos a las mismas medidas de minería de datos y de intrusión en la privacidad que afectan a otros tipos de informaciones. En palabras de Nita Farahany, “no

hay protecciones legales respecto de la lectura involuntaria de la mente".⁴⁹ Se refiere a los derechos derivados de la privacidad, donde se situaría el derecho a la privacidad mental (el derecho de las personas contra la intrusión no consentida de terceros en sus datos cerebrales, contra la recopilación no autorizada de esos datos y contra su divulgación).

El derecho a la privacidad mental protegería a las personas contra la intrusión sin consentimiento de terceros en sus datos cerebrales, evitando la recopilación y filtración no autorizada de tales datos. La información cerebral de un individuo registrada en dispositivos neurológicos puede ser accedida sin que el titular lo advierta. Este tipo de violaciones a nivel neuronal pueden ser más peligrosas que las convencionales porque pasarían por alto el nivel de razonamiento consciente, dejando a las personas sin protección alguna para evitar que lean su mente.

6.3 DERECHO A LA INTEGRIDAD MENTAL

Este derecho, se traduce en que las personas deben ser protegidas de manipulaciones ilícitas y nocivas de su actividad mental. Las intrusiones en los cerebros de las personas no sólo pueden resultar en una violación de su privacidad mental, sino que también pueden tener un impacto directo en su computación neuronal y resultar en un daño directo hacia ellos. Ienca y Haselager en el año 2016, han introducido la noción de brainhacking malicioso para referirse a las actividades neurocriminales que influyen directamente en la computación neuronal de los usuarios de neurodispositivos de una manera similar a como se hackean las computadoras en los crímenes informáticos.⁵⁰

⁴⁹ Discurso en el panel sobre "What If: Your Brain Confesses?", World Economic Forum - Annual Meeting, Davos, 20–23 de enero de 2016.

<https://www.youtube.com/watch?v=YaTbISZPIMQ>

⁵⁰ Ienca, M., & Haselager, P. (2016). Hacking the brain: brain-computer interfacing technology and the ethics of neurosecurity. *Ethics Inf Technol*, 18(2), 117-129. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10676-016-9398-9>

Este derecho debería proporcionar una protección normativa específica contra posibles intervenciones habilitadas por la neurotecnología que implican la alteración no autorizada de la computación neuronal de una persona, potencialmente resultando en un daño directo a la víctima. Para que una acción X califique como una amenaza a la integridad mental, tiene que: a) implicar el acceso directo y la manipulación de las señales neuronales; b) no estar autorizada -es decir-, debe producirse en ausencia del consentimiento informado del generador de la señal; c) dar lugar a un daño psicológico. A medida que la neurotecnología se convierte en parte del ecosistema digital, la integridad mental de los individuos se verá cada vez más amenazada si no se aplican medidas de protección específicas.

La estimulación cerebral es un dominio adicional en el que el derecho a la integridad mental puede jugar un papel, con el creciente número de neuroestimuladores portátiles disponibles en el mercado, existe el riesgo de impacto negativo en su funcionamiento neuronal, lo que debe ser evitado. Por ejemplo, mientras que la Estimulación Transcraneal de Corriente Directa (TDCS), para consumidores está diseñada para funcionar de manera segura sólo en cierta banda de frecuencia, hay pocas salvaguardias para evitar que los usuarios o a terceros manipulen la frecuencia del dispositivo. El ámbito médico no está exento de la posible aplicación del derecho a la integridad mental. Las intervenciones que involucran neurotecnología invasiva como la Estimulación Cerebral Profunda (DBS), implican la alteración del procesamiento neuronal del paciente por medio de impulsos eléctricos generados por electrodos; se han desarrollado varias técnicas para modular (por ejemplo, aumentar o borrar selectivamente), los recuerdos de una persona a través de un láser óptico que selectivamente fortalece o debilita las conexiones sinápticas.

Aunque no han alcanzado aún el nivel de la experimentación humana, estos hallazgos tienen un gran potencial para el tratamiento de enfermedades como el Alzheimer y el estrés postraumático. Al mismo tiempo, el mal uso de estas técnicas por parte de actores malévolos puede generar oportunidades sin precedentes de manipulación mental y lavado de cerebro. Por ejemplo, criminales podrían borrar selectivamente los recuerdos de los cerebros de sus víctimas para evitar ser identificados por ellas más tarde o simplemente para causarles daño.

En un escenario a largo plazo, esta tecnología podría ser utilizada por agencias de seguridad y vigilancia con el propósito de borrar selectivamente recuerdos peligrosos o inconvenientes del cerebro de las personas, como se muestra en la película Men in Black con el llamado “neuralizador”.

6.4 DERECHO A LA CONTINUIDAD PSICOLÓGICA

El derecho a la continuidad psicológica puede ser visto como una forma especial del derecho a la identidad resultante de las neurotecnologías. Lo que el derecho a la continuidad psicológica pretende evitar no es el acceso sin restricciones a la información del cerebro, sino la alteración inducida del funcionamiento neuronal. La continuidad psicológica garantiza la protección del funcionamiento neuronal como tal, de la alteración o interrupción abusiva externa. Está estrechamente relacionado con el derecho a la integridad mental, y puede superponerse con él. Ambos derechos tienen por objeto proteger a las personas de los abusos y alteraciones no consentidas de su dimensión mental. Sin embargo, difieren en la medida en que el derecho a la continuidad psicológica también se aplica a los escenarios emergentes que no implican directamente un daño neuronal o mental.

Por el contrario, como hemos visto, la presencia de daño es una condición necesaria para que una acción pueda calificarse como una violación de la integridad mental de una persona. Para apreciar esta diferencia, es importante considerar que la continuidad psicológica podría estar amenazada no solo por un mal uso de la estimulación cerebral, sino también por un tipo de intervención menos invasiva o incluso imperceptible. Un buen ejemplo, es el uso de los asistentes virtuales como Siri de Apple, Alexa de Amazon o Google Assistant que nos sugieren música en Spotify, separan el correo electrónico importante del spam o recomienda contenidos en Netflix, Youtube o Amazon de acuerdo a los perfiles de usuarios construidos a partir de nuestras preferencias. ¿Alguien ha visto publicidad que lo ha convencido de que su micrófono está escuchando sus conversaciones?

La estimulación cerebral podría provocar alteraciones involuntarias en la continuidad psicológica de la persona afectando, en definitiva, la identidad del individuo. Se han reportado varios casos en la literatura científica en los que la estimulación cerebral profunda

ha producido cambios en el comportamiento, como aumento de la impulsividad y agresividad o cambios en el comportamiento sexual. De igual manera, las tecnologías de ingeniería de memoria pueden afectar la identidad personal al eliminar, alterar, agregar o reemplazar selectivamente los recuerdos individuales, relevantes para el auto-reconocimiento como persona.

7. LOS NEURODERECHOS Y SU MANIFESTACIÓN EN INSTRUMENTOS DE DERECHO INTERNACIONAL Y POLÍTICAS PÚBLICAS

Las demandas sobre la necesidad de reconocer neuroderechos han tenido ya impactos en instrumentos normativos internacionales. En el ámbito del Derecho Positivo Nacional, destaca el caso chileno con la reforma constitucional,⁵¹ al artículo N.º 19 de la Constitución Política de la República referido al Derecho a la Vida y a la Integridad Física y Psíquica de la persona, y en la discusión de un Proyecto de Ley Sobre Protección de los Neuroderechos y la Integridad Mental, y el Desarrollo de la Investigación y las Neurotecnologías, (Boletín N.º 13828-19).⁵²

En el ámbito de las políticas públicas, en julio del año 2021, en el marco del Plan España Digital y de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, destaca la Carta de Derechos Digitales en cuyo interior hay un apartado dedicado a los derechos digitales en el empleo de las neurotecnologías.

El 11 de diciembre de 2019, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), presenta el documento “Recomendación sobre innovación responsable en neurotecnología”, que invita tanto a los poderes públicos como a empresas y desarrolladores a anticiparse y afrontar los déficits éticos, jurídicos y sociales que puedan surgir.

⁵¹ Ley N° 21.383, disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1166983>

⁵² Boletín N° 13828-19. Título: Sobre la protección de los Neuroderechos y la Integridad Mental, y el Desarrollo de la Investigación y las Neurotecnologías.

https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13828-19

En julio del año 2021, se aprueba la Carta de Derechos Digitales de España que incorpora en su apartado vigésimo sexto los «Derechos digitales en el empleo de las neurotecnologías».⁵³

El 11 de agosto del año 2021 en el marco del “Actual Desarrollo de Estándares Internacionales”, se aprueba la Declaración del Comité Jurídico Interamericano sobre “Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos: Nuevos Desafíos Jurídicos para las Américas”.⁵⁴ En septiembre del año 2021, se publica informe del secretario general de Naciones Unidas “Nuestra agenda común”, que incorpora a las neurotecnologías como uno de los temas frontera que representarán desafíos para los derechos humanos.⁵⁵

El 25 de octubre de 2021, se publica en Chile la Ley N.º 21383, que incorpora la Protección de los Neuroderechos a Nivel Constitucional. En el mismo mes de octubre, el Comité de Bioética del Consejo de Europa, publica el Reporte “Common Human Rights Challenges Raised by Different Applications of Neurotechnologies in the Biomedical Field”.⁵⁶

El 15 de diciembre de 2021, el Comité de Internacional de Bioética de la UNESCO, en su informe sobre las cuestiones éticas de la neurotecnología, ha señalado varias opciones para reconocer y proteger los neuroderechos:

- a) Agregar protocolos a los tratados internacionales, como la Declaración Universal de los Derechos Humanos, para abordar los desafíos que plantean las neurotecnologías.

⁵³ Carta de Derechos Digitales de España. Disponible en: https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/140721Carta_Derechos_Digitales_Re_dEs.pdf

⁵⁴OEA Comité Jurídico Interamericano (CJI) Declaración sobre Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos: Nuevos Desafíos Jurídicos para las Américas. Disponible en: https://www.oas.org/es/sla/cji/temario_actual_Desarrollo_estandares_internacionales_neuro_derechos.asp

⁵⁵ NUESTRA AGENDA COMÚN Informe del secretario general de Naciones Unidas 2021, disponible en: <https://www.un.org/es/content/common-agenda-report/>

⁵⁶ Comité de Bioética del Consejo de Europa, “Common Human Rights Challenges Raised by Different Applications of Neurotechnologies in the Biomedical Field” disponible en: <https://www.coe.int/en/web/bioethics/round-table-on-the-human-rights-issues-raised-by-the-applications-of-neurotechnologies>

- b) Reforzar la Declaración Universal de los Derechos Humanos, considerando que la neurotecnología desafía los derechos humanos existentes y que se requerirán nuevas garantías en función de las posibilidades de vulneración.
- c) Elaborar una Nueva Declaración Universal de Derechos Humanos y Neurotecnología. Este instrumento normativo, según este Comité, debería seguir estas directrices:
- “Todos los seres humanos tienen derecho a la protección de sus actividades cerebrales independientemente de su raza, sexo, condición socioeconómica y capacidades cognitivas.
 - Los datos cerebrales obtenidos de, con o a través de la neurotecnología nunca deben usarse para vigilancia o elaboración de perfiles sin el debido consentimiento informado, y nunca para una posible discriminación basada en características cognitivas u otras características mentales.
 - Los usos de la neurotecnología por parte de actores estatales y no estatales deben ser examinados en busca de posibles violaciones de los derechos humanos.
 - Promover la difusión de información, educación y diálogo sobre neurotecnología es de suma importancia para garantizar un uso responsable y ético”.⁵⁷

En junio del año 2022, se realiza la audiencia temática ante la Comisión Interamericana de Derechos Humanos, sobre “Neurotecnologías y Derechos Humanos”.⁵⁸ El 25 de agosto de 2022 el Comité Jurídico Interamericano aprueba el segundo informe de avance sobre “Proyecto de Principios Interamericanos en materia de Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos”.⁵⁹ En septiembre de 2022, se emite informe del Advisory Committee del Comité de Derechos Humanos de Naciones Unidas “Assessing the human rights impact

⁵⁷ UNESCO, Report of the International Bioethics Committee of UNESCO (IBC) on the ethical issues of neurotechnology. disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378724>

⁵⁸ Texto obtenido de la web: <https://www.youtube.com/watch?v=-JdUHdIXgdE&t=6s>

⁵⁹ OEA Comité Jurídico Interamericano (CJI) egundo informe de avance sobre “Proyecto de Principios Interamericanos en materia de Neurociencia, Neurotecnologías y Derechos Humanos” disponible en: https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/CJI-doc_673-22_rev1_ESP.pdf

of neurotechnology” (A_HRC_AC_28_2), elaborado por Milena Costas.⁶⁰ El 6 de octubre de 2022, se aprueba por consenso la resolución A/HRC/51/L.3 del Consejo de Derechos Humanos sobre “Neurotecnologías y Derechos Humanos”.⁶¹

8. CHILE, PIONERO EN LEGISLAR SOBRE NEUROTECNOLOGÍAS, REGULACIÓN Y MARCO JURÍDICO DE LOS NEURODERECHOS

En enero del año 2019, el profesor Rafael Yuste presentaba su propuesta ante el Congreso Futuro⁶², y en el mes de abril expone en la Universidad Católica de Chile. El 28 de mayo del mismo año, el senador Girardi anunciaba públicamente la colaboración con la Neuroright Initiative y, el 2 de octubre, se concreta en una propuesta de reforma constitucional. Un año más tarde, los senadores Girardi, Goic, Chahuán, Coloma y De Urresti, presentaban, por un lado, un proyecto de reforma constitucional que modifica el artículo 19, N.º 1, de la Carta Fundamental, para proteger la integridad y la indemnidad mental en relación con el avance de las Neurotecnologías (Boletín N.º 13827-19, hoy Ley de la República N.º 21.383); por otro, un proyecto de Ley sobre Protección de los Neuroderechos y la Integridad Mental, y el desarrollo de la Investigación y las Neurotecnologías (Boletín N.º 13828-19).

8.1 REFORMA CONSTITUCIONAL, LEY N.º 21.383⁶³

La presente Ley modifica el Artículo 19 N.º 1 de la Constitución Política, que garantiza el Derecho Fundamental a la Vida y a la Integridad Física y Psíquica de las Personas, con el objeto de establecer que el desarrollo científico y tecnológico se encuentra al servicio de ellas, y que debe llevarse a cabo respetando los señalados bienes jurídicos. Y respecto de su utilización en las personas, se contempla que la Ley (actualmente en tramitación Boletín

⁶⁰ Comité de Derechos Humanos de Naciones Unidas “Assessing the human rights impact of neurotechnology” disponible en: <https://www.ohchr.org/es/hr-bodies/hrc/advisory-committee/session28/index>

⁶¹ Resolución aprobada por el Consejo de Derechos Humanos el 6 de octubre de 2022 51/3. La neurotecnología y los derechos humanos. disponible en: Texto <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G22/525/04/PDF/G2252504.pdf?OpenElement>

⁶² Texto obtenido de la web: <https://congresofuturo.cl/>

⁶³ Texto obtenido de la web: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1166983&tipoVersion=0>

Nº13828-19)⁶⁴, regulará los requisitos, condiciones y restricciones, debiéndose resguardar especialmente la actividad cerebral, como la información que ella provee.

Esta reforma constitucional justifica en la exposición de motivos la necesidad de releer conceptos jurídicos tradicionales a la luz de las nuevas tecnologías considerando oportuno “replantear el ámbito iusfundamental de ciertas garantías fundamentales en aras de dar respuestas satisfactorias frente a las nuevas amenazas que el avance científico y tecnológico envuelve”⁶⁵. Considera necesario preservar la dignidad humana desde la protección del cerebro, buscando tutelar “que una regulación sobre este tipo de tecnologías quede en manos de un proceso de discusión social que posibilite a la nación sopesar los alcances cognitivos, emocionales que pueden ocasionar las neurotecnologías en los seres humanos”⁶⁶. Su objetivo, por tanto, es que el concepto de integridad psíquica resuma elementos tales como privacidad, libertad, consentimiento, dignidad e identidad de la persona, y que estos luego sean desarrollados en la Ley. Es decir, que los neuroderechos pasen a formar parte del contenido esencial de este nuevo “derecho a la neuroprotección”.

A la pregunta general de por qué legislar, ya que hasta la fecha no existe ningún país, ni tratados o convenios internacionales que contengan regulación acerca de neuroderechos, el abogado Ciro Colombara⁶⁷, recuerda que el derecho va siempre detrás del desarrollo de la sociedad y de las necesidades de regulación legal, por lo que el hecho de que ningún país lo haya abordado aún, no significa que no se pueda llevar a cabo. En cuanto a cómo legislar, la propuesta chilena parte de la inclusión del derecho a la neuroprotección como una garantía constitucional, y su desarrollo legal contempla, entre otras cuestiones, una serie de definiciones para que la ciudadanía y el poder judicial cuenten con un marco básico común sobre el que operar. Al mismo tiempo precisa que estos neuroderechos han de tener su reflejo en declaraciones, tratados y convenciones internacionales.

⁶⁴ Texto obtenido de la web:

http://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13828-19

⁶⁵ Informe de la Comisión de Desafíos del Futuro, de 4 de diciembre de 2020.

⁶⁶ Informe de la Comisión de Desafíos del Futuro, de 4 de diciembre de 2020.

⁶⁷ Informe de la Comisión de Desafíos del Futuro, de 4 de diciembre de 2020.

Respecto a su ubicación constitucional surge cierta controversia, ya que no está claro si debería integrarse en el apartado relativo a la integridad física y psíquica, en vez del apartado relativo a la privacidad, el abogado Ciro Colombara, argumenta que existen razones fundadas para vincularlo a la intimidad, puesto que los datos cerebrales se enfrentan a un riesgo de invasión en la privacidad mental, tanto por una corporación como por un Gobierno que puedan conocer sin consentimiento aquello que está en la mente, de ahí que la primera idea que se plantea sea vincularlo efectivamente a la idea de privacidad o intimidad mental. Sin embargo, cree que su vinculación con la integridad física y psíquica tendría un mayor alcance puesto que al ser factible que, como han revelado neurocientíficos en sus experimentos, no solo será posible violar la privacidad mental; sino también reescribir dicha actividad para que la persona haga, sienta o piense algo determinado, se iría más allá de la privacidad afectando a la integridad misma de la persona y a su libre albedrío, que es la capacidad de tomar las propias decisiones. Por ello, acertadamente, se introduce finalmente la reforma en el artículo 19 N.º 1 al ser la integridad, el libre albedrío, la esencia del ser humano lo que está en juego. Otra cuestión tiene que ver con las garantías específicas, es decir, cómo tutelar efectivamente este derecho a la neuroprotección, máxime teniendo en cuenta que en la actualidad ya se está produciendo con total impunidad una manipulación en la capacidad de decidir de las personas por medio de las plataformas digitales. En este sentido, el senador Girardi cree que sería útil incorporar al derecho penal internacional nuevos tipos para castigar el uso indebido de las tecnologías. Ahora bien, como ello sería a largo plazo, convendría que dichas garantías penales se introdujeran en la legislación interna, algo que hasta ahora no se ha producido, por lo que de manera complementaria debería iniciarse una reforma en el Código Penal a tal efecto.⁶⁸

Finalmente, el 25 de octubre del año 2021, se publicó en el diario oficial la Ley N.º 21.383, que modifica la carta fundamental para establecer el desarrollo científico y tecnológico al servicio de las personas, como sigue:

⁶⁸ La República Argentina ha establecido una reforma al código Penal de esa nación incorporando los neuroderechos y la protección de los datos neuronales en materia penal. Ver: <https://www4.hcdn.gob.ar/dependencias/dsecretaria/Periodo2022/PDF2022/TP2022/0339-D-2022.pdf>

"Artículo único. - Modificase el número 1° del artículo 19 de la Constitución Política de la República, de la siguiente forma:

- 1) Reemplazase, en el actual párrafo final, el punto y coma por un punto y aparte.
- 2) Agregase el siguiente párrafo final, nuevo:

"El desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y se llevará a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica. La ley regulará los requisitos, condiciones y restricciones para su utilización en las personas, debiendo resguardar especialmente la actividad cerebral, así como la información proveniente de ella;"

9. EL PROYECTO DE LEY SOBRE PROTECCIÓN DE LOS NEURODERECHOS (BOLETÍN N.º 13828-19)

Al igual que la propuesta de reforma constitucional, el proyecto de Ley sobre la Protección de los Neuroderechos y la Integridad Mental, y el Desarrollo de la Investigación y las Neurotecnologías, tuvo entrada el 7 de octubre del año 2020 en la Comisión de Desafíos del Futuro del Senado de Chile. Actualmente, el proyecto de Ley se encuentra en el segundo trámite constitucional en la Cámara de Diputados, registrando el último movimiento el 1 de marzo de 2022.⁶⁹

El proyecto de Ley contempla 15 artículos más un último artículo transitorio, que establece que: *"La presente ley entrará en vigencia en un plazo de seis meses desde su publicación en el Diario Oficial, término dentro del cual deberá dictarse el reglamento contemplado en el artículo 12."* Hay que destacar que no existe unanimidad por parte de la comunidad científica sobre la conveniencia, o no, de esta regulación avanzada. Por un lado, encontramos a quienes analizando críticamente la noción de neuroderechos del proyecto de Ley exponen

⁶⁹ Revisado el 17 de noviembre de 2022, en:

https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13828-19

toda una serie de debilidades jurídicas, así como de argumentaciones de carácter filosófico, para no legislar.

A grandes rasgos señalan que se está regulando de manera apresurada, sin entender bien lo que se quiere proteger, y que el proyecto de Ley busca tutelar persistentes amenazas a los derechos humanos por medios equivocados.⁷⁰ Por el contrario, otros, aun señalando múltiples cuestiones a mejorar, lo valoran de manera positiva por su regulación escueta, con un marco acorde al momento, pero que posteriormente puede ser perfeccionado. No obstante, ambos lectores coinciden en que el contenido del proyecto pone al descubierto su finalidad, esto es, la neuromejoración del individuo.^{71 72}

Dejando de lado las críticas a la regulación de los neuroderechos, el espíritu de este proyecto de ley es aplicar el modelo médico, que ya se está empleando actualmente en neurotecnologías invasivas que requieren neurocirugía, a las neurotecnologías no invasivas, puesto que el principal problema es que al día de hoy no están reguladas, por lo que gran parte de los riesgos que para los derechos humanos podría comportar su utilización se solucionaría incorporándolas dentro del sistema médico regulado con el Código Sanitario, y también aplicando la Ley de Trasplantes y de Donantes de Órganos. En su artículo primero, inciso segundo dispone: *“En todo lo no regulado por esta ley, se aplicarán las normas de la*

⁷⁰ Alejandra Zúñiga, Luis Villavicencio y Ricardo Salas, ¿Neuroderechos? Razones para no legislar, Ciper Académico, 11 de diciembre de 2020, disponible en: <https://www.ciperchile.cl/2020/12/11/neuroderechos-razones-para-no-legislar/>. Véase también Pablo López-Silva, “Ley de neuroderechos, el concepto de la mente y el escenario de la investigación en neurociencias”, El Mostrador, 8 de junio de 2021, disponible en: <https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/columnas/2021/06/08/ley-de-neuroderechos-el-de-concepto-de-la-mente-y-el-escenario-de-la-investigacion-en-neurociencias/>

⁷¹ A. ZUÑIGA-FAJURI, L. VILLACENCIO MIRANDA, D. ZAROR MIRALLES, y R. SALAS VENEGAS, R., “Neurorights in Chile: Between neuroscience and legal science”, en M. HEVIA (ed.), *Regulating Neuroscience: Transnational Legal Challenges*, vol. 4 de *Developments in Neuroethics and Bioethics*, Elsevier, 2021. <https://doi.org/10.1016/bs.dnb.2021.06.001>

⁷² Zaror Miralles, D., Bordachar Benoit, M., & Trigo Kramcsák, P. (2021). Acerca de la necesidad de proteger constitucionalmente la actividad e información cerebral frente al avance de las neurotecnologías: Análisis crítico de la reforma constitucional introducida por la Ley 21.383. *Revista Chilena de Derecho Y Tecnología*, 10(2), 1–10. <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2021.65650>

ley N° 20.120, sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma y prohíbe la clonación humana, o la ley N° 20.584, que regula los derechos y deberes que tienen las personas en relación con las acciones vinculadas a su atención en salud, en su caso”.

Ahora bien, no podemos obviar que, de acuerdo con los precedentes que ya conocemos en la sociedad digital, es de prever que muchas de estas tecnologías se presenten con un uso comercial o de ocio para el que difícilmente resultarán aplicables esos protocolos médicos, y que requerirán de un marco regulatorio especial. El objeto del proyecto de ley, es proteger la vida y la integridad física y psíquica de las personas en el desarrollo de las neurociencias, las neurotecnologías y sus aplicaciones clínicas.

En todo lo no regulado por esta ley, se aplicarán las normas de la Ley N° 20.120, sobre la Investigación Científica en el Ser Humano, su Genoma y Prohíbe la Clonación Humana, o la Ley N° 20.584, que regula los Derechos y Deberes que tienen las personas en relación con las acciones vinculadas a su atención en salud, en su caso. (Proyecto de artículo 1°). En el proyecto de artículo 2°, se establece el neuroderecho a la autonomía o libertad de decisión individual, la libertad para llevar a cabo procedimientos propios de las neurociencias y para usar neurotecnologías, además de establecer un límite, los derechos esenciales que emanan de la naturaleza humana, reconocidos tanto por la Constitución Política de la República como por los tratados internacionales ratificados por Chile que se encuentren vigentes.

En el inciso segundo, se establece otro neuroderecho, el acceso sin discriminaciones arbitrarias a aquellas neurotecnologías que conlleven aumento de las capacidades psíquicas. Señala, el Estado velará por el desarrollo de la neurociencia y de las neurotecnologías que propendan al bienestar de la persona humana, y, asimismo por el acceso sin discriminaciones arbitrarias a sus avances. En el proyecto de artículo 3°, se establecen las definiciones y conceptos de dato neuronal y neurotecnologías. Para efectos de esta ley, se entenderá por:

a. Datos neuronales: Aquella información obtenida de las actividades de las neuronas de las personas, que contienen una representación de la actividad cerebral.

b. Neurotecnologías: Conjunto de dispositivos o instrumentos que permiten una conexión con el sistema nervioso central, para la lectura, el registro o la modificación de la actividad cerebral y de la información proveniente de ella.

En su artículo 4º, se establece el neuroderecho de libre albedrío, consentimiento o libertad cognitiva, también llamada “autodeterminación mental”, que comprende dos principios fundamentales e íntimamente relacionados: a) el derecho de las personas a utilizar las nuevas neurotecnologías; b) la protección de las personas contra el uso coercitivo y no consentido de tales tecnologías. Se sintetiza en el derecho a alterar los estados mentales de uno con la ayuda de las herramientas neurocientíficas, así como a negarse a hacerlo. Dice el texto propuesto:

“Las personas son libres de utilizar cualquier tipo de neurotecnología permitida. No obstante, para intervenir a otros a través de ellas, se deberá contar con su consentimiento libre, previo e informado, el cual deberá entregarse de forma expresa, explícita, específica o, en su defecto, con el de quien deba suplir su voluntad de conformidad a la ley. El consentimiento deberá constar por escrito y será esencialmente revocable.

Si el uso es para fines terapéuticos o médicos, se deberá requerir el consentimiento de acuerdo a la Ley N° 20.584, que regula los Derechos y Deberes que tienen las personas en relación con las acciones vinculadas a su atención en salud.

En el caso de aquellas áreas de investigación científica, será necesario aquel consentimiento determinado en la Ley N° 20.120, sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma y prohíbe la clonación humana”.

En el Artículo 5º, se dispone que, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo precedente, los formularios a través de los que se solicite el consentimiento contendrán la información de acuerdo a la evidencia disponible sobre los posibles efectos de la neurotecnología respectiva y, cuando corresponda, respecto de las normas de privacidad de datos neuronales personales.

La instalación de neurotecnologías, así como su funcionamiento en las personas deberá ser esencialmente reversible, sin perjuicio de los efectos que aquello pudiere tener en cada caso en particular, lo que deberá ser debida y oportunamente informado, salvo aquellas

neurotecnologías que tengan un uso terapéutico (Artículo 6°). El proyecto de ley, establece que las neurotecnologías deberán ser previamente registradas por el Instituto de Salud Pública para su uso en las personas.

El reglamento que establece el artículo N°12 regulará los procedimientos, forma y requisitos para el registro de dichas neurotecnologías, que permitan garantizar su calidad, efectividad y seguridad para su uso en las personas. Según el artículo 8°, Por resolución fundada, la autoridad sanitaria podrá restringir o prohibir el uso de neurotecnologías, en razón de menoscabar derechos fundamentales, en casos tales como:

- a) Que influyen la conducta de la persona, sin su consentimiento previo;
- b) Que explotan las vulnerabilidades de grupos específicos;
- c) Que extraen datos de manera no autorizada o sin el consentimiento previo de su titular;
- d) Que afectan negativamente la neuroplasticidad, especialmente, de niños, niñas y adolescentes.

El proyecto de Ley, aborda un tema poco trabajado en la literatura, en su artículo N.º 9, establece Responsabilidad legal por los daños ocasionados con ocasión de la utilización de las neurotecnologías, asociando sanciones concretas. “El productor, proveedor y todo aquel que administre neurotecnologías a un consumidor, serán responsables, solidaria y objetivamente por los daños materiales y morales que ocasionaren.” El artículo 11º introduce una modificación en la Ley N.º 19.628 sobre la Vida Privada de las Personas, estableciendo que los datos neuronales constituyen una categoría específica de dato sensible de salud. Los datos neuronales son, por regla general, reservados y su recopilación, almacenamiento, tratamiento, comunicación y transferencia será sólo para los fines legítimos e informados que la persona hubiere consentido, en los términos previstos en la presente ley. Los datos neuronales se tratarán como datos sensibles en los términos de la Ley N° 19.628, sobre protección de la vida privada, o la que la reemplace.

El reglamento regulará la forma y condiciones en que se llevará a cabo la recopilación, almacenamiento, tratamiento, comunicación y transferencia de los datos neuronales. El Artículo 13°, establece modificaciones a la ley N° 20.120, sobre la investigación científica en el ser humano, su genoma, y prohíbe la clonación humana. El Artículo 14°, introduce una incorporación “los datos neuronales”, a la ley N° 19.628, sobre protección de la vida privada. Finalmente, el proyecto de ley se hace cargo de un aspecto novedoso, la posibilidad de las neurotecnologías, de alterar las decisiones de las personas, en este caso, en el fundamental derecho a sufragio libre, como pilar de las democracias modernas.

Artículo 15°.- Agregase el siguiente numeral 10), nuevo, en el artículo 149 del decreto con fuerza de Ley N° 2, de 2017, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N.º 18.700, orgánica constitucional sobre votaciones populares y escrutinios:

“10) El que, haciendo uso de una neurotecnología impidiere a cualquier elector ejercer su derecho a sufragar libremente en cualquier elección popular, primaria o definitiva. Si el impedimento afectará a varias personas se aplicará el grado máximo de la pena”.

10. REFLEXIONES FINALES

*“No se trata de ciencia-ficción. Hay que actuar antes de que sea demasiado tarde”.*⁷³

Las neurotecnologías tienen el potencial de permitir el acceso a al menos algunos componentes de la información contenida en nuestros cerebros, convirtiéndose en una potencial amenaza a la capacidad de los humanos a gobernar libremente sus comportamientos.

Como las tecnologías relacionadas con el cerebro están reformando rápidamente nuestra vida cotidiana y las infraestructuras digitales de nuestras sociedades, hay una necesidad urgente de determinar previamente si nuestros actuales marcos legales están listos para enfrentar este escenario emergente, donde las neurociencias y el derecho se cruzan en muchos niveles y en

⁷³ Yuste Rafael, 2022, UNESCO, disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380274_spa

varias cuestiones diferentes. Esto no es sorprendente, mientras que la neurociencia estudia los procesos cerebrales que subyacen al comportamiento humano, los sistemas legales se ocupan de la regulación del comportamiento humano, es aquí donde nacen los Neuroderechos.

Las aplicaciones de neurotecnologías impactarán cada vez más en el ámbito jurídico. Las técnicas de imágenes cerebrales, por ejemplo, podrían contribuir a decisiones en el marco de procedimientos penales que estén basadas en evidencia, tanto en la investigación y la evaluación de la responsabilidad penal, como en el castigo, la rehabilitación de los delincuentes y la evaluación de su riesgo de reincidencia. Las herramientas que ofrece la neurociencia podrían desempeñar también un papel en los procedimientos de derecho civil, por ejemplo, en la evaluación de la capacidad de un individuo para celebrar un contrato, o de la severidad del dolor en las demandas de indemnización de daños. Nuevas y más fiables tecnologías de detección de mentiras basadas en el conocimiento del funcionamiento del cerebro podrían ayudar a evaluar la fiabilidad de testigos. La supresión de memorias de criminales violentos reincidentes y de las víctimas de delitos especialmente traumáticos (por ejemplo, el abuso sexual), son otra posibilidad que abre nuestro nuevo conocimiento del cerebro, y ante ello el uso de las neurotecnologías deben ir de la mano del derecho.

Ambas disciplinas comparten un mismo objetivo, el conocimiento sobre el comportamiento humano en la consecución del bien común. En todo caso, el principio universal del respeto a la dignidad de la persona y el libre desarrollo de la personalidad, así como de los derechos inherentes a ella, deberá ser la guía, teniendo en cuenta tanto los aspectos éticos, sociales y jurídicos. Derechos fundamentales como la propia vida, la integridad física y psíquica, la libertad, la identidad o la privacidad pueden verse amenazados por un mal uso, por lo que cualquier regulación, al mismo tiempo que favorece el desarrollo científico, habrá de ser compatible con el respeto a estos derechos fundamentales.

Desde una visión humanista, la persona no es solo cerebro y mente, es un ser social, de ahí la razón de ser del derecho que se ocupa de regular la pacífica convivencia y resolver los conflictos. Como señala la profesora Nuria Reche Tello, *“un extenso debate será necesario*

*para probar la solidez normativa de esta propuesta de expansión de los derechos humanos al ámbito de la neurotecnología. Paralelamente, se requieren futuras investigaciones para determinar las implicaciones de los derechos humanos propuestos en otros niveles como el derecho internacional humanitario, el derecho penal, el derecho de daños, el derecho de propiedad y el derecho de los consumidores. Idealmente, este debate se beneficiará de la participación activa y transversal de expertos legales, neurocientíficos, desarrolladores de tecnología, neuroeticistas y organismos de regulación”.*⁷⁴

El volumen y la variedad de aplicaciones de la neurotecnología está aumentando rápidamente dentro y fuera del ámbito clínico y de investigación. La disponibilidad de neuro aplicaciones más económicas, graduables y fáciles de usar, puede abrir oportunidades sin precedentes en la interfaz cerebro-máquina y hacer que la neurotecnología esté muy presente en nuestra vida cotidiana. Esta tendencia tecnológica puede generar consecuencias negativas no deseadas, ya que dichas aplicaciones podrían ser pirateadas o contener “neurocookies”, que les permitirían identificar las preferencias de una persona e implantar otras nuevas.

La propuesta de neuroderechos como derechos humanos en respuesta a los avances emergentes en neurotecnología es coherente y constituye la continuación lógica del desarrollo de la teoría de los derechos humanos. Así, al igual que los avances de la ciencia en armas nucleares o sobre manipulación genética en seres humanos, los neurocientíficos, han alertado de sus posibles consecuencias no deseadas, luego la doctrina problematiza la cuestión y ofrece soluciones regulatorias posibles, influyendo en las legislaturas a nivel nacional, y también en los órganos internacionales como la Organización de Naciones Unidas, creando instrumentos de derecho internacional, para luego dar paso a la judicatura, en la aplicación de estos nuevos derechos.⁷⁵

⁷⁴ Reche Tello, N. (2021). Nuevos derechos frente a la neurotecnología: la experiencia chilena. Revista De Derecho Político, (112), 415–446. <https://doi.org/10.5944/rdp.112.2021.32235>

⁷⁵ En Chile, se ha presentado un Recurso de Protección ante la Corte de Apelaciones de Santiago, ROL: N.º 49825/2022, en contra de EMOTIV Inc., en virtud de la venta y comercialización en Chile del dispositivo Insight, el cual no protege adecuadamente la privacidad de la información cerebral de sus usuarios. Se señala

Al derecho del siglo XXI corresponde compatibilizar los derechos clásicos y modernos con otros nuevos, en respuesta a los avances de la tecnología y las neurociencias, tal como ocurrió con la genética y el genoma humano en la Declaración Universal sobre el Genoma Humano de 1997 y la Declaración Internacional sobre Datos Genéticos Humanos de 2003. Los nuevos neuroderechos propuestos tienden a dar respuesta a los desafíos de la ciencia y la tecnología del siglo XXI.

Como dice el profesor Andrés Barrios: *“la humanidad se enfrenta a una edad digital «casi» sin derechos digitales. Los paradigmas del mundo han cambiado. El ser humano afronta mutaciones que, desde las mentalidades a la economía, la cultura, la política e, incluso, las claves cognitivas de nuestra identidad, están cambiando profundamente los ejes de cómo organizamos nuestra convivencia. Incluso alteran nuestra propia manera de ser. Y todo ello sin un entorno de seguridad jurídica que nos guíe en la transición de la era analógica a la digital.”*⁷⁶

Por ello, esta nueva disciplina que comienza a construirse, llamada Neuroderechos, se debe enfocar en el estudio de las relaciones entre el derecho, la neurociencia y las neurotecnologías avanzadas, buscando visibilizar un realismo jurídico que propone sentar las primeras bases para una regulación de los problemas y efectos que se desprenden del uso de las neurotecnologías e inteligencia artificial en los seres humanos. Pone sobre el escenario jurídico una nueva realidad de la especie humana; la relación biológico-artificial, nos propone plantearnos hasta qué punto seguiremos siendo humanos. Nos propone enfrentarnos a un cambio de paradigma en el que la neuroprotección se vuelve un principio fundamental.⁷⁷

que el acto recurrido, además de ser ilegal, priva, perturba y/o amenaza el derecho a la integridad mental, garantizado en el inciso final del artículo 19 N.º 1 de la constitución Política de la República.

⁷⁶ Barrio Andrés, M. (2021). Génesis y desarrollo de los derechos digitales. Revista De Las Cortes Generales, (110), 197-233. <https://doi.org/10.33426/rcg/2021/110/1572>

⁷⁷ Bastidas Cid, Y. V. (2022). Neurotecnología: Interfaz cerebro-computador y protección de datos cerebrales o neurodatos en el contexto del tratamiento de datos personales en la Unión Europea. Informática Y Derecho.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Ausín, T., Morte, R. Y Monasterio AStobiza, A.: “Neuroderechos: Derechos humanos para las neurotecnologías” Diario la ley, núm. 43, Sección Ciberderecho, 2020, pág.1-5. https://globernance.org/wp-content/uploads/2020/04/20201008-Neuroderechos-Derechos_....pdf
- Barrio Andrés, M. (2021). Génesis y desarrollo de los derechos digitales. Revista De Las Cortes Generales, (110), 197-233. <https://doi.org/10.33426/rcg/2021/110/1572>
- Bastidas Cid, Y. V. (2022). Neurotecnología: Interfaz cerebro-computador y protección de datos cerebrales o neurodatos en el contexto del tratamiento de datos personales en la Unión Europea. Informática Y Derecho. Revista Iberoamericana De Derecho Informático (2.ª época), (11). Recuperado a partir de <https://revistas.fcu.edu.uy/index.php/informaticayderecho/article/view/3049>
- Boire, Richard Glen, “On cognitive liberty I”, en Journal of Cognitive Liberties, 1, 1999, pp, 7 y ss.
- Castellanos Nazareth, “Neurociencia del Cuerpo”, conferencia Abante. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=HwKwTCGUqNc>
- Castellanos Nazareth, El corazón de la mente: “anatomía, corazón, corporalidad, demencia, investigación, neurociencia”. disponible en: <https://nirakara.org/el-corazon-de-la-mente/>
- Eco, Humberto (2018). Cómo viajar con un salmón, Lumen, Santiago, p. 180.
- Ententia, W., “Neuroethical considerations: cognitive liberty and converging technologies for improving human cognition”, en Annals of the New York Academy of Science, vol. 1013, 2004, p. 221
- García-Acevedo, J., Relación alma-cuerpo: El dualismo cartesiano y la refutación Kantiana del idealismo., Sin Fundamento, Núm. 21, 2015, p. 182. pp. 179-199.
- Giménez-Amaya José M. Y Murillo José I. “neurociencia y libertad. una aproximación interdisciplinar.” Scripta Theologica 41 (2009/1) 13-46

Revista Iberoamericana De Derecho Informático (2.ª época), (11). Recuperado a partir de <https://revistas.fcu.edu.uy/index.php/informaticayderecho/article/view/3049>

- Ienca M, “On neurorights”, en *Frontiers in Human Neuroscience*, 24 September 2021. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2021.701258/full>
- Ienca M, Andorno R, 2017. “Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology” en *Life Sciences Society and Policy* N.º 13:5. <https://www.redalyc.org/journal/3400/340067606006/>
- Ienca M, y Andorno R, “A New Category of Human Rights: Neurorights”, 2017. *Life sciences, society and policy*, 13(1), 1-27. <http://blogs.biomedcentral.com/bmcblog/2017/04/26/new-category-human-rights-neurorights/>
- Ienca, M., & Haselager, P. (2016). Hacking the brain: brain-computer interfacing technology and the ethics of neurosecurity. *Ethics Inf Technol*, 18(2), 117-129. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10676-016-9398-9>
- Kornhuber, H., Y Deecke, L., “Hirnpotentialänderungen bei Willkürbewegungen und passiven Bewegungen des Menschen: Bereitschaftspotential und reafferente Potentiale”, *Pflügers Arch*, 284, 1965, pp. 1-17.
- López-Silva Pablo, “Ley de neuroderechos, el concepto de la mente y el escenario de la investigación en neurociencias”, *El Mostrador*, 8 de junio de 2021, disponible en: <https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/columnas/2021/06/08/ley-de-neuroderechos-el-de-concepto-de-la-mente-y-el-escenario-de-la-investigacion-en-neurociencias/>
- Molina, J., “Monismo, Dualismo e Integracionismo: ¿Está el alma humana en el cerebro?”, *Naturaleza y Libertad, Revista de estudios interdisciplinarios*, N.º 2, 2013 pp. 147-1
- Reche Tello, N. (2021). Nuevos derechos frente a la neurotecnología: la experiencia chilena. *Revista De Derecho Político*, (112), 415–446. <https://doi.org/10.5944/rdp.112.2021.32235>
- Sánchez Migallón, S. 2022 “Neuroética” en *Enciclopedia Filosófica on line*. <https://www.philosophica.info/voces/neuroetica/Neuroetica.html>
- Velasquez-Manoff, Moises. (2020). Los lectores de la mente. *The New York Times*. Disponible en: <https://www.nytimes.com/es/2020/08/29/espanol/opinion/inteligencia-artificial-mente.html>

- Yuste R, 2019, “Las nuevas neurotecnologías y su impacto en la ciencia, medicina y sociedad” Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/86978/files/BOOK-2020-001.pdf>
- Yuste R, J. Genser, y S. HerrmanN, “It’s Time for Neuro-Rights”, en Horizons, Center for International Relations and Sustainable Development, 2021, disponible en: <https://www.cirsd.org/files/000/000/008/47/7dc9d3b6165ee497761b0abe69612108833b5cff.pdf>
- Yuste Rafael, 2022, UNESCO, disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380274_spa
- Yuste, R., Goering, S., Arcas, B. et al. Cuatro prioridades éticas para las neurotecnologías y la IA. *Naturaleza* 551, 159–163 (2017). <https://doi.org/10.1038/551159a>
- Zaror Miralles, D., Bordachar Benoit, M., & Trigo Kramcsák, P. (2021). Acerca de la necesidad de proteger constitucionalmente la actividad e información cerebral frente al avance de las neurotecnologías: Análisis crítico de la reforma constitucional introducida por la Ley 21.383. *Revista Chilena de Derecho Y Tecnología*, 10(2), 1–10. <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2021.65650>
- Zúñiga Alejandra, Villavicencio Luis y Salas Ricardo, ¿Neuroderechos? Razones para no legislar, *Ciper Académico*, 11 de diciembre de 2020, disponible en: <https://www.ciperchile.cl/2020/12/11/neuroderechos-razones-para-no-legislar/>
- Zúñiga-Fajuri A, Villavicencio L, Miranda, Zaror Miralles D, y Salas Venegas R., “Neurorights in Chile: Between neuroscience and legal science”, en M. HEVIA (ed.), *Regulating Neuroscience: Transnational Legal Challenges*, vol. 4 de *Developments in Neuroethics and Bioethics*, Elsevier, 2021. <https://doi.org/10.1016/bs.dnb.2021.06.001>